

ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314-089.23:616.716.1-089.844:577.1
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2026.2.9>

С.М. Григоров,

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри хірургічної стоматології
та щелепно-лицевої хірургії
Харківський національний медичний університет
проспект Науки, 4, Харків, Україна, індекс 61000
sm.hryhorov@kntmu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0001-9527-8408>

О.О. Любченко,

аспірант кафедри хірургічної стоматології
та щелепно-лицевої хірургії
Харківський національний медичний університет
проспект Науки, 4, Харків, Україна, індекс 61000
alexsv7@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-2591-4965>

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОТОВОЇ РІДИНИ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ СКЕЛЕТНОГО РОЗШИРЕННЯ ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ З ОСТЕОТОМІЄЮ

Мета дослідження. Оцінити вплив лікувально-профілактичного комплексу, що включає препарат «Остеовіт» та зубний еліксир «Лізомукоїд», на біохімічні показники ротової рідини у пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією. **Матеріали та методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 20 пацієнтів, яких було розподілено на дві групи: контрольну, до якої увійшли 10 соматично здорових осіб, та основну, що включала 10 пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією із застосуванням лікувально-профілактичного комплексу. До запропонованого комплексу входило застосування препарату «Остеовіт» по 1 таблетці 3 рази на добу під час прийому їжі протягом 2 місяців, а також щоденне використання зубного еліксиру «Лізомукоїд» для ополіскування ротової порожнини протягом 30 днів. Для біохімічного аналізу використовували нестимульовану ротову рідину, яку збирали вранці натщесерце. Дослідження проводили в динаміці: до початку лікування, через 1 та 3 місяці від його початку. У ротовій рідині визначали активність нейтрофільної еластази як маркера запалення, активність кислотої та лужної фосфатази, як показників кісткового метаболізму, активність каталази, як маркера антиоксидантного захисту, вміст малонового діальдегіду, як показника перекисного окиснення ліпідів, а також антиоксидантно-прооксидантний індекс. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали з використанням програм Microsoft Excel і Statistica 6.0 із визначенням середніх величин, похибки середнього арифметичного та вірогідності відмінностей за t-критерієм Стьюдента. **Наукова новизна.** Вперше доведено позитивний вплив лікувально-профілактичного комплексу,

що включає препарат «Остеовіт» та зубний еліксир «Лізомукоїд», на нормалізацію активності маркерів запалення, кісткового метаболізму, зниження інтенсивності оксидативного стресу та посилення антиоксидантного захисту ротової порожнини у пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією. **Висновки.** Проведені дослідження показали, що скелетне розширення верхньої щелепи з остеотомією не призводить до виражених і тривалих порушень біохімічного гомеостазу ротової порожнини. Застосування запропонованого лікувально-профілактичного комплексу сприяє зниженню активності запального процесу, пригніченню перекисного окиснення ліпідів, підвищенню антиоксидантного потенціалу та покращенню показників кісткового метаболізму. Через 3 місяці спостереження відзначено нормалізацію активності кислотої фосфатази, зростання активності лужної фосфатази та підвищення індексу мінералізації, що свідчить про активацію процесів остеогенезу. Отримані дані формують біохімічне обґрунтування ефективності застосування препарату «Остеовіт» і зубного еліксиру «Лізомукоїд» у комплексному супроводі пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією та дозволяють рекомендувати цей підхід для використання в практиці ортодонції та щелепно-лицевої хірургії.

Ключові слова: ротова рідина, біохімічні показники, скелетне розширення верхньої щелепи, остеотомія, лужна фосфатаза, кисла фосфатаза, нейтрофільна еластаза.

S.M. Grigorov,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Surgical Dentistry
and Maxillofacial Surgery

Kharkiv National Medical University
4 Nauky Avenue, Kharkiv, Ukraine, postal code 61000
sm.hryhorov@kntmu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0001-9527-8408>

O.O. Liubchenko,

Postgraduate Student at the Department
of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery
Kharkiv National Medical University
4 Nauky Avenue, Kharkiv, Ukraine, postal code 61000
alexsv7@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-2591-4965>

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ORAL FLUID IN PATIENTS AFTER SKELETAL MAXILLARY EXPANSION WITH OSTEOTOMY

Purpose of the study. To evaluate the effect of a treatment-and-prevention complex, including the drug «Osteovit» and the dental elixir «Lizomucoid», on biochemical parameters of oral fluid in patients after skeletal maxillary expansion with osteotomy.



Materials and methods. The study involved 20 patients, who were divided into two groups: a control group, which included 10 somatically healthy individuals, and a main group, which included 10 patients after skeletal maxillary expansion with osteotomy who received the treatment-and-prevention complex. The proposed complex included the administration of «Osteovit» 1 tablet 3 times a day during meals for 2 months, as well as daily use of the dental elixir «Lizomucoid» for rinsing the oral cavity for 30 days. For biochemical analysis, unstimulated oral fluid was used, collected in the morning on an empty stomach. The study was performed dynamically: before treatment, and 1 and 3 months after its initiation. In the oral fluid, the activity of neutrophil elastase was determined as a marker of inflammation; the activity of acid and alkaline phosphatases as indicators of bone metabolism; catalase activity as a marker of antioxidant protection; malondialdehyde content as an indicator of lipid peroxidation; and the antioxidant-prooxidant index. Statistical processing of the obtained results was performed using Microsoft Excel and Statistica 6.0, with calculation of mean values, standard error of the mean, and significance of differences using Student's t-test. **Scientific novelty.** For the first time, the positive effect of the treatment-and-prevention complex, including the drug «Osteovit» and the dental elixir «Lizomucoid», on the normalization of the activity of markers of inflammation and bone metabolism, reduction of oxidative stress intensity, and enhancement of antioxidant protection of the oral cavity in patients after skeletal maxillary expansion with osteotomy has been proven. **Conclusions.** The conducted studies showed that skeletal maxillary expansion with osteotomy does not lead to pronounced and prolonged disturbances of the biochemical homeostasis of the oral cavity. The use of the proposed treatment-and-prevention complex contributes to a decrease in inflammatory activity, inhibition of lipid peroxidation, enhancement of antioxidant potential, and improvement of bone metabolism indicators. After 3 months of observation, normalization of acid phosphatase activity, an increase in alkaline phosphatase activity, and an increase in the mineralization index were noted, indicating activation of osteogenesis processes. The obtained data provide a biochemical rationale for the effectiveness of using «Osteovit» and the dental elixir «Lizomucoid» in the comprehensive management of patients after skeletal maxillary expansion with osteotomy and allow this approach to be recommended for use in orthodontic and maxillofacial surgical practice.

Key words: oral fluid, biochemical parameters, skeletal maxillary expansion, osteotomy, alkaline phosphatase, acid phosphatase, neutrophil elastase.

Постановка проблеми. Сучасне ортодонтичне лікування характеризується активним впровадженням оперативних втручань для корекції скелетних деформацій і трансверзальних невідповідностей, зокрема скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією [1, с. 334].

Ротова рідина є важливим біологічним середовищем, яке відображає локальні та системні зміни в організмі. Вона містить численні біохімічні маркери, що характеризують стан запалення,

антиоксидантного захисту, ремоделювання кісткової тканини та антимікробної резистентності. Завдяки доступності та інформативності, аналіз ротової рідини набуває все більшого значення в моніторингу ефективності лікування пацієнтів після хірургічних втручань у щелепно-лицевій ділянці [2, с. 67; 3, с. 1].

Особливу увагу дослідників привертають такі біохімічні показники, як активність нейтрофільної еластази – маркера запалення, лужної та кислої фосфатаз – індикаторів остеобластичної та остеокластичної активності, а також показники антиоксидантно-прооксидантного балансу, зокрема каталаза та малоновий діальдегід, що відображають рівень оксидативного стресу [4, с. 158; 5, с. 3].

У сучасній стоматологічній практиці зростає інтерес до застосування лікувально-профілактичних засобів природного походження, що поєднують протизапальні, антиоксидантні та остеотропні властивості. Зокрема, ізофлавоної сої здатні стимулювати активність остеобластів і пригнічувати остеокластичну резорбцію, сприяючи мінералізації кісткової тканини [6, с. 11; 7, с. 14]. Водночас застосування місцевих засобів, які містять лізоцим, забезпечує підсилення антимікробного захисту та зменшення запальних проявів у ротовій порожнині [8, с. 129].

Незважаючи на наявність окремих досліджень, питання комплексної оцінки біохімічних показників ротової рідини у пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією та ефективності поєданого застосування місцевих лікувально-профілактичних засобів залишається недостатньо вивченим, що й зумовлює актуальність даного дослідження.

Мета дослідження. Оцінити вплив лікувально-профілактичного комплексу, що включає препарат «Остеовіт» та зубний еліксир «Лізо-мукоїд», на біохімічні показники ротової рідини у пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією.

Об'єкт і методи дослідження. У дослідженні взяли участь 20 пацієнтів, які були розподілені на 2 групи: контрольну – 10 соматично здорових пацієнтів та основну – 10 пацієнтів, яким було проведено скелетне розширення верхньої щелепи з остеотомією та застосуванням лікувально-профілактичного комплексу.

Для біохімічного аналізу збір нестимульованої ротової рідини в пацієнтів проводили вранці, натщесерця. Ротову рідину переносили у стерильні флакони поміщали у морозильну камеру при – 20°C до проведення біохімічних визначень. Перед проведенням біохімічних аналізів ротову

рідину розморожували при кімнатній температурі та центрифугували при 2 500 об/хв на протязі 20 хвилин, при температурі + 4°C. Для біохімічних визначень використовували супернатант.

У ротовій рідині досліджуваних пацієнтів визначали такі показники: маркер запалення – активність нейтрофільної еластази, показник маркера остеобластів – активність лужної фосфатази (рН 10,5) та маркера остеокластів – активність кислої фосфатази (рН 4,8), показник антиоксидантного захисту – активність каталази, показник пероксидації ліпідів (ПОЛ), показник окислювального стресу у клінічних ситуаціях – вміст малонового діальдегіду (МДА).

Запропонований лікувально-профілактичний комплекс включав: застосування препарату «Остеовіт» по 1 таблетці 3 рази на добу під час прийому їжі протягом 2 місяців; а також щоденне використання зубного еліксиру «Лізомукіод» для ополіскування ротової порожнини. Перед застосуванням еліксир розводили водою у співвідношенні 1–2 чайні ложки на ¼ склянки води, після чого проводили полоскання ротової порожнини протягом 60 секунд 3–5 разів на добу після прийому їжі протягом 30 днів.

Біохімічне дослідження ротової рідини здійснювали в динаміці: до початку лікування, а також через 1 і 3 місяці від його початку.

Результати досліджень піддавали стандартній статистичній обробці за допомогою програм Microsoft Excel (Windows 10) і Statistica 6.0 (StatSoft Inc.). При виконанні статистичної обробки здійснювали: розрахунок середніх величин (M – середнього арифметичного та m – стандарт похибки середнього арифметичного); визначення вірогідності відмінностей між показниками порівнюваних груп (за допомогою t -критерію Стюдента). Вірогідною різницю вважалась при значенні $p < 0,05$.

Результати дослідження. Застосування розробленої схеми лікування супроводжувалося змі-

нами еластазної активності у пацієнтів основної групи (табл. 1). Так, через 1 місяць від початку лікування показник був вищим за значення контрольної групи на 14,7% ($p > 0,1$) та перевищував вихідний рівень на 8,7% ($p_1 > 0,4$). Через 3 місяці спостереження активність еластази не відрізнялася від показників контрольної групи ($p > 0,2$), однак відмічалось її зниження порівняно з вихідним рівнем на 11,1% ($p_1 > 0,1$).

Отримані результати свідчать про поступове зниження інтенсивності запального процесу в ротовій порожнині у післяопераційному періоді, що вказує на протизапальний ефект застосованого лікувально-профілактичного комплексу.

Результати визначення маркерів кісткового метаболізму у ротовій рідині пацієнтів основної групи наведені у таблиці 2.

Аналіз активності кислої фосфатази (КФ) у ротовій рідині показав, що через 1 місяць після хірургічного втручання спостерігалось достовірне підвищення цього показника порівняно з контрольною групою на 16,3% ($p < 0,05$) та відносно вихідного рівня на 25% ($p_1 < 0,02$), що свідчить про посилення запальних процесів на даному етапі дослідження. Разом із тим, через 3 місяці спостереження на тлі застосування препарату «Остеовіт» та місцевого використання зубного еліксиру «Лізомукіод» активність кислої фосфатази відповідала показникам контрольної групи, що вказує на зниження інтенсивності запалення.

Дослідження активності лужної фосфатази (ЛФ), яка є важливим показником процесів мінералізації твердих тканин, показало, що через 1 місяць після оперативного втручання та проведення лікувально-профілактичних заходів відзначалося її незначне зниження на 6,7% ($p_1 > 0,1$) порівняно з вихідними значеннями та на 4,0% ($p > 0,1$) відносно контрольної групи.

Через 3 місяці, активність лужної фосфатази достовірно зростала як відносно контрольних значень на 20,9% ($p < 0,002$), так і порівняно

Таблиця 1

Вплив лікувально-профілактичного комплексу на активність еластази у ротовій рідині пацієнтів на тлі скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією в динаміці спостереження

Показник	Групи	Термін		
		Вихідний	Через 1 місяць від початку лікування	Через 3 місяці від початку лікування
активність еластази, мк-кат/л	контрольна	0,34±0,01		
	основна, n=10	0,36±0,02 $p > 0,4$	0,39±0,03 $p > 0,1$ $p_1 > 0,4$	0,32±0,008 $p > 0,2$ $p_1 > 0,1$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показника контрольної групи; p_1 – достовірність відмінностей від показника вихідного терміну.

з вихідним рівнем на 17,8% ($p_1 < 0,01$). Такі зміни свідчать про активацію процесів остеогенезу під впливом препарату «Остеовіт», що містить соєві ізофлавоїди (геністеїн і дайдзеїн), які стимулюють активність остеобластів, пригнічують остеокластичну резорбцію та сприяють посиленню мінералізації кісткової тканини.

Аналіз індексу мінералізації (співвідношення ЛФ/КФ) показав, що на початковому етапі дослідження цей показник перебував на високому рівні. Через 1 місяць після проведення скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією відзначалося достовірне зниження індексу мінералізації на 17,1% ($p < 0,002$) порівняно з контрольними значеннями та на 25,5% ($p_1 < 0,002$) відносно вихідного рівня, що свідчить про порушення процесів мінералізації кісткової тканини на ранньому післяопераційному етапі.

Через 3 місяці після хірургічного втручання на тлі застосування лікувально-профілактичного комплексу відмічалася позитивна динаміка цього показника. Зокрема, індекс мінералізації достовірно зростав на 23,9% ($p < 0,001$) порівняно з контрольними значеннями та перевищував вихідний рівень на 11,3% ($p_1 > 0,2$).

Отримані результати свідчать про нормалізацію та активацію функціональної активності остеобластів під впливом застосованих коригуючих чинників – препарату «Остеовіт» та зубного еліксиру «Лізомукоїд». Ймовірно, зазначений ефект пов'язаний із наявністю в складі препарату «Остеовіт» соєвих ізофлавоїдів, які проявляють остеотропну дію, знижують резорбцію кісткової тканини та сприяють посиленню процесів її мінералізації.

У таблиці 3 наведені результати впливу застосування комбінації препаратів на показники антиоксидантно-прооксидантної системи у ротовій рідині пацієнтів основної групи.

За результатами біохімічного аналізу встановлено, що через 1 місяць після проведення оперативного втручання на тлі застосування препарату «Остеовіт» та місцевого використання зубного еліксиру «Лізомукоїд» активність каталази у ротовій рідині пацієнтів не зазнавала статистично значущих змін.

У подальшому, через 3 місяці спостереження, активність даного ферменту відповідала показникам вихідного рівня ($p_1 > 0,8$) та перевищувала значення контрольної групи на 15,0% ($p < 0,05$). Такі зміни свідчать про посилення антиоксидантного захисту та підтверджують антиоксидантні властивості застосованого лікувально-профілактичного комплексу.

Через 1 місяць після проведення скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією у пацієнтів основної групи відзначалося достовірне підвищення рівня МДА порівняно з контрольними значеннями на 25,0% ($p < 0,01$) та з вихідним рівнем на 33,3% ($p < 0,002$). Отримані дані свідчать про розвиток оксидативного стресу та активацію запального процесу на ранньому післяопераційному етапі.

У подальшому, на тлі застосування лікувально-профілактичного комплексу, через 3 місяці спостерігалася достовірне зниження вмісту МДА. Зокрема, цей показник був нижчим за контрольні значення на 18,75% ($p < 0,01$) та зменшувався відносно вихідного рівня на 13,3% ($p_1 > 0,1$). Такі зміни свідчать про пригнічення процесів перекисного окиснення ліпідів та зменшення інтенсивності запалення.

Таблиця 2

Вплив лікувально-профілактичного комплексу на маркери кісткового метаболізму в ротовій рідині пацієнтів на тлі скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією в динаміці спостереження

Показники	Групи	Термін		
		Вихідний	Через 1 місяць від початку лікування	Через 3 місяці від початку лікування
активність кислої фосфатази, мк-кат/л	контрольна	0,43±0,009		
	основна	0,40±0,02 $p > 0,2$	0,50±0,03 $p < 0,05$ $p_1 < 0,02$	0,42±0,02 $p > 0,7$ $p_1 > 0,5$
активність лужної фосфатази, мк-кат/л	контрольна	1,53±0,07		
	основна	1,58±0,06 $p > 0,5$	1,47±0,04 $p > 0,4$ $p_1 > 0,1$	1,85±0,08 $p < 0,002$ $p_1 < 0,01$
індекс мінералізації ЛФ/КФ	контрольна	3,55 ± 0,10		
	основна	3,95±0,25 $p > 0,1$	2,94±0,17 $p < 0,002$ $p_1 < 0,002$	4,40±0,13 $p < 0,001$ $p_1 > 0,2$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показника контрольної групи

Взаємозв'язок між процесами прооксидантного та антиоксидантного захисту оцінювали за антиоксидантно-прооксидантним індексом (АПІ). На початковому етапі дослідження цей показник був на високому рівні. Через 1 місяць після оперативного втручання та застосування комбінації засобів спостерігалось достовірне зниження АПІ на 24,0% ($p < 0,01$) порівняно з контролем та на 22,25% ($p < 0,002$) відносно вихідного рівня, що вказує на переважання прооксидантних процесів і зниження антиоксидантного захисту в умовах хірургічного стресу.

Через 3 місяці лікування відзначалося значне підвищення антиоксидантно-прооксидантного індексу, який перевищував показники контрольної групи на 41,5% ($p < 0,001$) та вихідного рівня на 44,7% ($p < 0,001$). Це свідчить про відновлення та посилення антиоксидантного потенціалу ротової порожнини.

Обговорення результатів. Отримані нами в ході дослідження результати підтверджують, що ротова рідина є інформативним біологічним середовищем для оцінки локальних змін у тканинах ротової порожнини після хірургічних втручань. Відомо, що слина містить широкий спектр біохімічних маркерів, які відображають як запальні процеси, так і метаболічні зміни в організмі [9, с. 2; 10, с. 460]. Це узгоджується з отриманими нами даними, де зміни активності ферментів та показників оксидативного стресу дозволили оцінити перебіг післяопераційного періоду.

Встановлені зміни маркерів кісткового метаболізму (лужної та кислотої фосфатази) відображають

закономірні етапи ремоделювання кісткової тканини після оперативного втручання. Підвищення активності кислотої фосфатази на ранньому етапі свідчить про активацію резорбтивних процесів, тоді як подальше зростання активності лужної фосфатази вказує на стимуляцію остеогенезу. Подібні закономірності описані в сучасних дослідженнях, де підкреслюється роль біохімічних маркерів у контролі процесів кісткової регенерації після хірургічних втручань [11, с. 14; 12, с. 43].

Важливим аспектом післяопераційного періоду є розвиток оксидативного стресу. У нашому дослідженні підвищення рівня малонового діальдегіду через 1 місяць після операції підтверджує активацію процесів перекисного окислення ліпідів. Це відповідає даним літератури, згідно з якими хірургічні втручання супроводжуються посиленням утворення вільних радикалів та порушенням антиоксидантного балансу [13, с. 2]. Водночас подальше зниження рівня МДА та підвищення активності каталази свідчать про відновлення антиоксидантного захисту, що узгоджується з результатами досліджень, які підтверджують інформативність цих показників для оцінки редокс-балансу [5, с. 2].

Отримані результати щодо підвищення антиоксидантно-прооксидантного індексу на завершальному етапі дослідження свідчать про ефективне відновлення антиоксидантної системи ротової порожнини. Це є важливим фактором успішного загоєння та профілактики ускладнень після хірургічного втручання.

Особливу увагу слід приділити впливу ізофлавоноів сої, що входять до складу препарату

Таблиця 3

Вплив лікувально-профілактичного комплексу на показники антиоксидантно-прооксидантної системи у ротовій рідині пацієнтів на тлі скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією в динаміці спостереження

Показники	Групи	Термін		
		Вихідний	Через 1 місяць від початку лікування	Через 3 місяці від початку лікування
активність каталази, мкат/л	контрольна	0,20±0,01		
	основна	0,22±0,02 $p > 0,2$	0,19±0,01 $p > 0,4$ $p_1 > 0,3$	0,23±0,01 $p < 0,05$ $p_1 > 0,8$
вміст МДА, ммоль//л	контрольна	0,16 ± 0,01		
	основна	0,15±0,01 $p > 0,4$	0,20±0,01 $p < 0,01$ $p_1 < 0,002$	0,13±0,008 $p < 0,01$ $p_1 > 0,1$
АПІ, ум.од	контрольна	12,5±0,54		
	основна	12,22±0,60 $p > 0,7$	9,50±0,43 $p < 0,01$ $p_1 < 0,002$	17,69±0,55 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$

Примітка: p – достовірність відмінностей від показника контрольної групи; p_1 – достовірність відмінностей від показника вихідного терміну.

«Остеовіт». Відомо, що геністеїн і даїдзеїн здатні стимулювати активність остеобластів, пригнічувати остеокластичну резорбцію та проявляти антиоксидантні властивості. Дані нашого дослідження узгоджуються з результатами сучасних систематичних оглядів, які підтверджують позитивний вплив ізофлавононів на мінералізацію кісткової тканини та зниження оксидативного стресу [6, с. 6; 7, с. 14].

Таким чином, отримані результати свідчать, що застосування препарату «Остеовіт» у поєднанні з місцевим використанням зубного еліксиру «Лізомукоїд» після остеотомії верхньої щелепи сприяє нормалізації процесів кісткового ремоделювання, зменшенню оксидативного стресу та підвищенню антиоксидантного захисту. Отримані дані узгоджуються з сучасними уявленнями про патофізіологічні механізми післяопераційного періоду та підтверджують доцільність використання комплексного підходу до лікування.

Висновки. На підставі проведених біохімічних досліджень ротової рідини встановлено, що виконання скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією не супроводжується вираженими порушеннями біохімічного гомеостазу ротової порожнини.

Застосування лікувально-профілактичного комплексу, що включає препарат «Остеовіт» та зубний еліксир «Лізомукоїд», забезпечує позитивний багатофакторний вплив на стан ротової порожнини. Зокрема, відзначено збереження низького рівня маркера запалення (активності еластази), зниження інтенсивності перекисного окислення ліпідів (зменшення вмісту малонового діальдегіду) та підвищення активності антиоксидантного ферменту (каталази). Крім того, встановлено нормалізацію функціональної активності остеобластів і зменшення процесів деструкції кісткової тканини, що підтверджується зниженням активності кислої фосфатази.

Таким чином, результати біохімічних досліджень ротової рідини формують доказову базу ефективності запропонованого лікувально-профілактичного комплексу у пацієнтів після скелетного розширення верхньої щелепи з остеотомією, що дозволяє рекомендувати його до впровадження в практику щелепно-лицевої хірургії та ортодонтії.

References:

1. Kanwal, A., Qabool, H., Idrees, W., Sukhia, R.H., Fida, M. (2025). Skeletal and dental changes after bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid palatal

expansion in subjects with maxillary transverse deficiency: a systematic review and meta-analysis. *Dent Med Probl*, 62(2), 333–341 DOI: 10.17219/dmp/171393.

2. Javaid, M.A., Ahmed, A.S., Durand, R., Tran, S.D. (2016). Saliva as a diagnostic tool for oral and systemic diseases. *J Oral Biol Craniofac Res*, 6(1), 66–75. DOI: 10.1016/j.jobcr.2015.08.006.

3. Belstrøm, D. (2020). The salivary microbiota in health and disease. *J Oral Microbiol*, 12(1), 1723975. DOI: 10.1080/20002297.2020.1723975.

4. Trivedi, S., Srivastava, K., Gupta, A., Saluja, T.S., Kumar, S., Mehrotra, D., Singh, S.K. (2020). A quantitative method to determine osteogenic differentiation aptness of scaffold. *J Oral Biol Craniofac Res*, 10(2), 158–160. DOI: 10.1016/j.jobcr.2020.04.006.

5. Tóthová, L., Kamodyová, N., Červenka, T., Celec, P. (2015). Salivary markers of oxidative stress in oral diseases. *Front Cell Infect Microbiol*, 5, 73. DOI: 10.3389/fcimb.2015.00073.

6. Messina, M. (2016). Soy and health update: evaluation of the clinical and epidemiologic literature. *Nutrients*, 8(12), 754. DOI: 10.3390/nu8120754.

7. Rizzo, G., Baroni, L. (2018). Soy, soy foods and their role in vegetarian diets. *Nutrients*, 10(1), 43. DOI: 10.3390/nu10010043.

8. Callewaert, L., Michiels, C.W. (2010). Lysozymes in the animal kingdom. *J Biosci*, 35(1), 127–160. DOI: 10.1007/s12038-010-0015-5.

9. Du, X.M., Liang, X.Y., Zhou, X.D. (2023). Developments in research on salivary biomarkers in the diagnosis of systemic diseases. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 54(1), 33–38. DOI: 10.12182/20230160104.

10. Kaczor-Urbanowicz, K.E., Martin, Carreras-Presas, C., Aro, K., et al. (2017). Saliva diagnostics-current views and directions. *Exp Biol Med (Maywood)*, 242(5), 459–472. DOI: 10.1177/1535370216681550.

11. Dias, L.B., Tonzar, T.T., Santos, D.R., Souza, R.O., Ribas, T.B., Silva, L.F., et al. (2020). Salivary biomarkers of cellular damage and oxidative stress following lower third molar surgical removal. *Arch Health Invest*, 9(1), 11–17. DOI: 10.21270/archi.v9i1.4865.

12. Hekmat, B. (2025). Salivary alkaline phosphatase levels and alveolar crest bone height in immediate and delayed implant placement. *J Appl Dent Med Sci*, 17(1), 40–45. DOI: 10.34172/japid.2025.006.

13. Popa, P.Ş., Popa-Cazacu, E.C., Zaharescu, A., Popa, G.V., Matei, M.N. (2024). Minimizing oxidative stress in oral surgery: a comparative study of laser-assisted and conventional third molar extractions. *Dent J (Basel)*, 12(12), 402. DOI: 10.3390/dj12120402.

Дата першого надходження рукопису до видання:
22.06.2026

Дата прийнятого до друку рукопису
після рецензування: 18.07.2026

Дата публікації: 17.08.2026